

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 094 378
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83890082.7

(51) Int. Cl.³: F 27 B 14/06, F 27 D 11/00

(22) Anmeldetag: 11.05.83

(30) Priorität: 12.05.82 AT 1861/82

(71) Anmelder: **VEREINIGTE EDELSTAHLWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT (VEW)**, Elisabethstrasse 12,
A-1010 Wien (AT)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: 16.11.83
Patentblatt 83/46

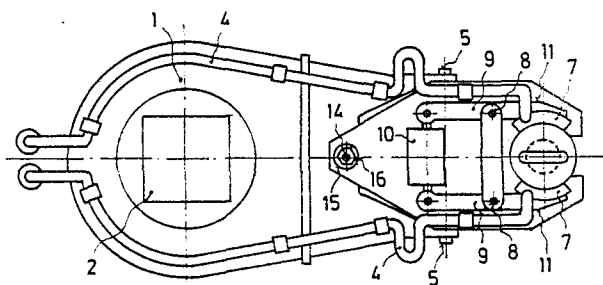
(72) Erfinder: **Machner, Peter, Dipl.-Ing.**, Mühlgasse 7,
A-8700 Leoben (AT)

(24) Benannte Vertragsstaaten: BE DE FR GB IT LU SE

(74) Vertreter: **Widtmann, Georg, Dr., Vereinigte
Edelstahlwerke Aktiengesellschaft (VEW)**
Elisabethstrasse 12, A-1010 Wien (AT)

(54) Einrichtung zur Durchführung von Umschmelzverfahren mit selbstverzehenden Elektroden.

(57) Bei Umschmelzverfahren mit selbstverzehenden Elektroden, z.B. aus Stahl, sind Einrichtungen mit einem heb- und senkbaren und einer mindestens eine Kraftmessdose (15) aufweisenden Messeinrichtung zur Bestimmung des jeweiligen Elektrodengewichtes versehenen Elektrodenwagen mit einer Elektrodenhalterung, über den die Stromzuleitung zur Elektrode geführt ist, bekannt. Eine wesentlich genauere Gewichtsbestimmung kann dann erreicht werden, wenn die Elektrodenhalterung (11) an einem über eine quer zur Längsachse der Elektrode (12) verlaufende Drehachse (5, 5') mit dem Elektrodenwagen (1) verbundenen Hebel (6) angeordnet ist, und die Kraftmessdose (15) einerseits an dem Hebel (6, 6') und andererseits an dem Elektrodenwagen (1), gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Haltebolzens (14) abgestützt ist, wobei die Stromzuleitung zur Elektrode (12) vorzugsweise, wie an sich bekannt ist, über zwei parallel geschaltete und in gleichen Abständen von der Kraftmessdose (15) verlaufende Leitung (4) erfolgt.



EP 0 094 378 A2

Einrichtung zur Durchführung von Umschmelzverfahren mit selbstverzehrenden Elektroden

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Durchführung von Umschmelzverfahren mit selbstverzehrenden Elektroden, welche Einrichtung einen heb- und senkbaren, mit einer mindestens eine Kraftmeßdose aufweisenden Meß-

- 5 einrichtung zur Bestimmung des jeweiligen Elektrodengewichtes versehenen Elektrodenwagen mit einer Elektrodenhalterung aufweist, über den die Stromzuleitung zur Elektrode geführt ist.
- 10 Insbesondere beim Vakuumlichtbogenumschmelzen (in der Fachwelt kurz als VAR-Prozeß bezeichnet) hat die Abschmelzrate einen entscheidenden Einfluß auf die erreichte Blockqualität. Aus diesem Grunde wird die Umschmelzgeschwindigkeit beim VAR-Prozeß durch Einstellung entsprechender elektrischer Parameter geregelt. Als Meßgröße für die Ermittlung
- 15 der Schmelzrate dient die laufende Gewichtsverminderung der Elektrode während des Umschmelzens. Das jeweilige Elektrodengewicht wird vorzugsweise durch Druckmeßdosen bestimmt, die im Bereich der Elektrodenzuführungsstange angeordnet
- 20 sind. Für den VAR-Prozeß bietet der Einbau von Druckmeßdosen kein Problem, weil einerseits eine Positionierung derselben außerhalb der thermisch beeinflussten Zone bzw. in einem Bereich ohne Wärmebeeinflussung durch das Schmelzbad erfolgen kann; andererseits muß verfahrensbedingt die Zuführungsstange zentrisch auf die Elektrode aufgeschweißt
- 25 werden, wodurch Schiefplastigkeit vermieden wird. Weil der Prozeß mit Gleichstrom arbeitet, werden auch keine Spannungen in der Kraftmeßdose induziert, sodaß sich auch durch die Stromleitungen keine Probleme ergeben.
- 30 Bei Umschmelz- und Blockbehandlungsverfahren ist hingegen eine dem VAR-Prozeß gleichartige Anordnung der Druckmeßdose

nur bedingt und mit größerem Aufwand anwendbar. Als Grund hierfür kann die Wärmebeeinflussung durch das Schlackenbad und damit die Erwärmung der Anlagenteile, in welchen die Druckmeßdose eingebaut ist, angesehen werden, wobei
5 für eine genaue Elektrodenwiegun g bei nicht exakt senkrechter Elektrode zumeist drei Meßdosen mit Kompensations-schaltungseinrichtungen zu verwenden sind. Als weiterer Nachteil der Anordnung der Druckmeßdosen nahe des Einspannkopfes der Elektrode ist die geringe Distanz zu den
10 umschmelzstromführenden Kabeln bzw. Vorrichtungen anzusehen. Das Wechselmagnetfeld des Umschmelzstromes kann einerseits eine Erwärmung der Druckmeßdose auf unzulässig hohe Temperaturen verursachen; andererseits besteht die Möglichkeit, daß durch Magnetfeldeinwirkung das Meßsignal
15 verfälscht wird. Diese Nachteile weist eine Einrichtung der eingangs erwähnten Art auf, wie sie z.B. durch die US-PS 3,272.905 bekanntgeworden ist.

Bei dieser bekannten Einrichtung erfolgt die Stromzufuhr
20 zur Elektrodenhalterung über ein koaxial zur Elektrode verlaufendes Rohr, das an seinem unteren Ende mit einem Stopfen verschlossen ist, der in einem Bolzengewinde endet. Auf dieses ist eine aus Kupfer hergestellte Endkappe aufgeschraubt, in der vier Kraftmeßdosen angeordnet sind,
25 die am Boden der Endkappe abgestützt sind und die ihrerseits einen Ansatz einer den Boden der Endkappe durchsetzenden Stange abstützen, an der die Elektrodenhalterung hängt.

30 Der Nachteil dieser Anordnung liegt darin, daß die Kraftmeßdosen aufgrund der sie umgebenden stromführenden Endkappe relativ stark der Hitzeeinwirkung aufgrund der Wärmeleitung über die Elektrodenhalterung und der Stromeinwirkung ausgesetzt sind. Aus diesem Grunde sind auch vier
35 Meßdosen in einer Kompensationsschaltung erforderlich.

Eine weitere Möglichkeit, die Elektroden während des Prozesses zu wiegen, besteht gemäß der DE-AS 19 34 218 darin, daß eine Druckmeßdose in die Aufhängung des Elektrodenwagens eingebaut wird. Dabei sind zwar die vorhin beschriebenen Nachteile weitgehend ausgeschaltet, es wird jedoch das Gewicht des gesamten Elektrodenwagens mit Kabel, Stromklemme und Elektrode festgestellt, wobei das Elektrodengewicht lediglich einen kleinen Teil des Gesamtgewichtes ausmacht. Zufolge der Reibung beim Absenken des Elektrodenwagens sowie durch das vergleichsweise hohe Elektrodengewicht ergibt sich eine große Ungenauigkeit des Meßergebnisses, wodurch die Bestimmung der Elektrodenabschmelzrate derart ungenau wird, daß diese für die Steuerung der Abschmelzgeschwindigkeit nicht mehr verwendbar ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, obige Nachteile des Standes der Technik auszuschalten und eine Vorrichtung für die genaue laufende Wiegen der Elektrode zu schaffen, die es erlaubt, auch bei kleinen Unterschieden im Gewicht der Abschmelzelektrode ein entsprechendes Meßsignal zu erhalten, so daß die Abschmelzrate präzise ermittelt und gegebenenfalls in einer automatischen Prozeßsteuerung verarbeitet werden kann. Weiters ist es Aufgabe der Erfindung, im Hinblick auf die Betriebssicherheit derartiger Anlagen die Meßsignalerzeugung (Kraftmeßdose) in größtmöglicher Distanz zu den hochstromführenden Leitungen und zu der wärmebeeinflussten Zone anzuordnen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Elektrodenhalterung an einem über eine quer zur Längsachse der Elektrode verlaufende Drehachse mit dem Elektrodenwagen verbundenen Hebel angeordnet ist, und daß eine Kraftmeßdose einerseits an dem Hebel und andererseits an dem Elektrodenwagen, gegebenenfalls über mit unter Zwi-

- schenschaltung eines Haltebolzens abgestützt ist, wobei die Stromzuleitung zur Elektrode vorzugsweise, wie dies an sich aus der AT-PS 333.450 bekannt ist, über zwei parallel geschaltete und in gleichen Abständen von der Kraftmeßdose
- 5 verlaufende Leitungen erfolgt. Dabei ist es möglich, die Stromleitungen in erheblichem Abstand von der Kraftmeßdose zu führen, wobei sich bei parallel geschalteten und in gleichen Abständen von der Kraftmeßdose geführten Leitungen deren Stromwirkungen auf die Kraftmeßdose praktisch aufhe-
- 10 ben. Außerdem kann die Kraftmeßdose an einem von der Strahlungshitze des Schmelzbades oder der erhitzten Teile abgeschirmten Ort angeordnet werden. In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn die Kraftmeßdose an der Oberseite des Elektrodenwagens angeordnet ist.
- 15 Durch diese Maßnahmen ist sichergestellt, daß auf die Kraftmeßdose keine das Meßergebnis verfälschende Schubspannungen wirken, weil diese von den vorzugsweise mit geringen Reibungswerten behafteten Lagern des Hebels aufgenommen
- 20 werden. Weiters ist bei Anwendung der erfindungsgemäßen Einrichtung nur eine Druckmeßdose erforderlich, wodurch der Aufwand gering gehalten wird, weil auch keine elektronischen Meßwertrechner erforderlich sind.
- 25 Zur Erreichung einer möglichst hohen Genauigkeit der Elektrodengewichtsmessungen ist es wichtig, daß die Belastung des Hebels durch die Elektrodenhalterung und die Kabel etc. möglichst gleichmäßig verteilt bzw. ausbalanciert ist. Die Kraftmeßdose wird somit praktisch nur durch das Ge-
- 30 wicht der Elektrode und des Einspannbolzens belastet und die angestrebte große Wiegegenauigkeit erreicht.

Im Rahmen der erfindungsgemäßen Einrichtung können sowohl Zug- oder Druckmeßdosen als auch auf Torsionskräfte

35 ansprechende Kraftmeßdosen verwendet werden. In letzterem

Falle ist es lediglich erforderlich, den Hebel drehfest mit einem Wellenstummel zu verbinden, der seinerseits mit der Kraftmeßdose verbunden ist, die drehfest an dem Elektrodenwagen befestigt ist.

5

Um die Wärmebelastung der Meßdose durch die Abstrahlung, etwa des Schlackenbades, bei geringstem konstruktivem Aufwand möglichst klein zu halten, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß der Hebel
10 als zweiarmiger Hebel ausgebildet ist, an dessen von der Elektrodenhalterung abgekehrtem Endbereich die mit dem Elektrodenwagen verbundene Kraftmeßdose angreift. Die Kraftmeßdose kann so auf einfache Weise von der Wärmebeeinflussung des Schlackenbades oder anderer Teile ab-
15 geschirmt und in einem erheblichen Abstand von der Elektrode angeordnet werden. Außerdem ergibt sich durch eine entsprechende Wahl der Abmessungen der Hebelarme die Möglichkeit, für verschiedene Elektrodenabmessungen Meßdosen mit gleichen Meßbereichen zu verwenden. So
20 können verschiedene Anschlußpunkte für die Verbindung der Kraftmeßdose mit dem Hebel vorgesehen werden.

Weil bei der erfindungsgemäß vorgesehenen Wiegung des jeweiligen Elektrodengewichtes die Abstände Hebeldrehpunkt: Elektrodenschwerlinie und Hebeldrehpunkt: Druckmeßdose nicht verändert werden dürfen, durch exzentrisches oder schiefes Anschweißen der Elektrode an der Elektrodenstange aber das Erfordernis zur Zentrierung der Elektrode in der Kokille resultieren kann, wird auch eine Kon-
25 struktionsvariante vorgeschlagen, die dadurch gekennzeichnet ist, daß der Hebel, die Achshalter für seine Drehachse und der gegebenenfalls vorgesehene Haltebolzen an einem quer zu dieser Achse, vorzugsweise in einer Führung im Oberteil des Elektrodenwagens zur Veränderung
30 der Ausladung der Elektrodenhalterung verschiebbaren Schlitten angeordnet sind.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung kann der Hebel auch als auf der Kraftmeßdose unmittelbar aufliegender, einarmiger Tragteil ausgebildet sein.

5

Der Abstand zwischen der Elektrode und der Tragsäule des Elektrodenwagens und damit die Ausladung der Elektrodenhalterung kann somit durch eine Verschiebung des Schlittens verändert werden, ohne daß eine Veränderung der Hebelarme erfolgt, sodaß auch keine Beeinträchtigung der Wiegung bzw. der Wiegegenauigkeit eintritt. Die für das Justieren der Elektrode gegebenenfalls erforderliche Positionsänderung quer zur Schlittenverschieberichtung kann durch Drehung des Elektrodenwagens um die Tragsäulenachse erreicht werden.

15

Die Erfindung wird nun anhand der mehrere Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen: Die Fig. 1, 3 und 5 jeweils eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung im Aufriß, die Fig. 2, 4 und 6 in Draufsicht, wobei für die Fig. 3 bis 6 die Einschränkung gilt, daß dabei Details, die sich nicht auf die abgeänderte Hebelkonstruktion beziehen, größtenteils weggelassen sind.

25

Auf einer Tragsäule 2 ist ein Elektrodenwagen 1 mittels eines nicht dargestellten Antriebes heb- und senkbar befestigt, wobei die Antriebssteuerung in Abhängigkeit vom Elektrodengewicht vorgenommen wird. Der Elektrodenwagen 1 ist konsolenartig ausgebildet und auf seiner Oberseite trägt er in spiegelbildlicher Anordnung mehrere Steher 3, an denen die für die Stromzuleitung zur Elektrode 12 dienenden, parallel geschalteten Leitungen 4 befestigt sind.

30

Am vorragenden Ende des Elektrodenwagens 1 ist eine Drehachse 5 gelagert, auf der ein zweiarmiger Hebel 6 schwenkbar angeordnet und so mit dem Elektrodenwagen 1 verbunden ist. An seinem von der Tragsäule 2 abgekehrten Ende trägt der Hebel 6 an seiner Oberseite zwei mit den Leitungen 4 verbundene Greifbacken 7. Diese Backen 7 bilden zusammen mit den beiden, um die senkrecht zum Hebel 6 stehenden Achsen 8 schwenkbaren Hebel 9 und der mit diesen verbundenen Kolben-Zylinderanordnung 10 eine Elektrodenhalterung 11.

Durch entsprechende Beaufschlagung der Kolben-Zylinderanordnung 10 mit einem Druckmedium über nicht dargestellte Leitungen können die Backen 7 an einer mit der Elektrode 12 vorzugsweise durch Schweißen verbundenen Elektrodenstange 13 klemmend zur Anlage gebracht werden, wodurch die Elektrode 12 gehalten und gleichzeitig der Stromfluß zur Elektrode 12 sichergestellt wird.

Ein Kippen des Hebels 6 unter der Last der Elektrode 12 wird durch einen am Elektrodenwagen 1 befestigten Bolzen 14 verhindert, an dem auch eine Kraftmeßdose, vorzugsweise eine Druckmeßdose 15 befestigt bzw. über eine Mutter 16 so abgestützt ist, daß der Hebel 6 mit seiner Oberseite an der Druckmeßdose anliegt, mit der das jeweilige Gewicht der Elektrode 12 ermittelbar ist.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, verlaufen die Leitungen 4 in gleichen, relativ großen Abständen von der Druckmeßdose 15, sodaß der Einfluß der durch den Stromfluß bedingten magnetischen Kräfte gering ist und sich diese Kräfte überdies aufgrund der Parallelschaltung und der symmetrischen Anordnung der beiden Stromzuleitungen 4 praktisch vollständig kompensieren.

Da der Elektrodenwagen 1 in der Regel aus vollem Material hergestellt ist, ergibt sich auch eine sehr gute Abschirmung der Druckmeßdose 15 gegen die Strahlungswärme des Schmelzbades, die sich gegebenenfalls noch durch die
5 Anordnung von wärmeisolierenden Platten an der Unterseite des Elektrodenwagens 1 auf sehr einfache Weise weiter verbessern läßt. Zu einer bloß geringen Wärmebelastung der Druckmeßdose 15 trägt auch der Umstand bei, daß ihr Abstand von der Elektrode 12 bzw. der Elektroden-
10 stange 13 relativ groß ist.

Mittels der Druckmeßdose 15 ist stets das jeweilige Gewicht der Elektrode 12 samt Elektrodenstange 13 ermittelbar, wobei nur ein geringes Taragewicht mitgemessen wird.
15 Letzteres läßt sich durch entsprechende Ausbildung des Hebels 6 bzw. Anordnung der Elektrodenhalterung 11 weitgehend reduzieren und falls gewünscht, auch z. B. durch die Anbringung von Ausgleichsgewichten am Hebel 6 vollständig kompensieren.

20

Die Fig. 3 bis 6 veranschaulichen zwei weitere Ausführungsvarianten der Hebelkonstruktion, mit denen die Ausladung der Elektrodenhalterung verändert werden kann, ohne daß davon die Wiegung beeinflusst wird. In beiden Fällen ist
25 in einer im vorragenden Ende des Elektrodenwagens u. zw. im Oberteil davon eine Führung 18 eingearbeitet, in der ein Schlitten 17 verschiebbar angeordnet bzw. geführt ist. Während bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 3 und 4 der doppelarmige Hebel 6 demjenigen von Fig. 1 und 2 entspricht und die Achshalter der Drehachse 5 sowie der
30 Haltebolzen 14 auf dem Schlitten 17 angeordnet sind, ist bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 und 6 ein einarmiger Hebel 6' als Tragteil für die nichtdargestellte Elektrodenhalterung 11 ausgebildet, der drehbeweglich mittels der
35 Achse 5' auf dem Schlitten 17 befestigt ist und unmittel-

bar auf der Druckmeßdose 15 aufliegt, die ebenfalls auf dem Schlitten 17 ruht.

Die erfindungsgemäßen Einrichtungen sind auch für Herstellung von Stahlblöcken durch Blockguß und anschließendem Hot-Topping geeignet.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Einrichtung zur Durchführung von Umschmelzverfahren mit selbstverzehrenden Elektroden (12), welche Einrichtung einen heb- und senkbaren, mit einer mindestens eine Kraftmeßdose (15) aufweisenden Meßeinrichtung zur Bestimmung des jeweiligen Elektrodengewichtes versehenen Elektrodenwagen (1) mit einer Elektrodenhalterung aufweist, über den die Stromzuleitung zur Elektrode geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenhalterung (11) an einem über eine quer zur Längsachse der Elektrode (12) verlaufende Drehachse (5, 5') mit dem Elektrodenwagen (1) verbundenen Hebel (6) angeordnet ist, und daß eine Kraftmeßdose (15) einerseits an dem Hebel (6, 6') und andererseits an dem Elektrodenwagen (1), gegebenenfalls über mit diesen verbundenen Teilen, abgestützt ist, wobei die Stromzuleitung zur Elektrode (12) vorzugsweise über zwei parallel geschaltete und in gleichen Abständen von der Kraftmeßdose (15) verlaufende Leitungen (4) erfolgt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (6) als zweiarmiger Hebel ausgebildet ist, an dessen von der Elektrodenhalterung (11, 7) abgekehrten Endbereich die mit dem Elektrodenwagen (1) verbundene Kraftmeßdose (15) angreift.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftmeßdose (15) an der Oberseite des Elektrodenwagens (1) angeordnet ist.
4. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (6, 6'), die Achshalter für seine Drehachse (5, 5') und der gegebenenfalls vorgesehene Haltebolzen (14) an einem quer zu dieser

Achse, vorzugsweise in einer Führung (18) im Oberteil des Elektrodenwagens (1) zur Veränderung der Ausladung der Elektrodenhalterung verschiebbaren Schlitten (17) angeordnet sind.

5

5. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (6') als auf der Kraftmeßdose (15) unmittelbar aufliegender, einarmiger Teil ausgebildet ist.

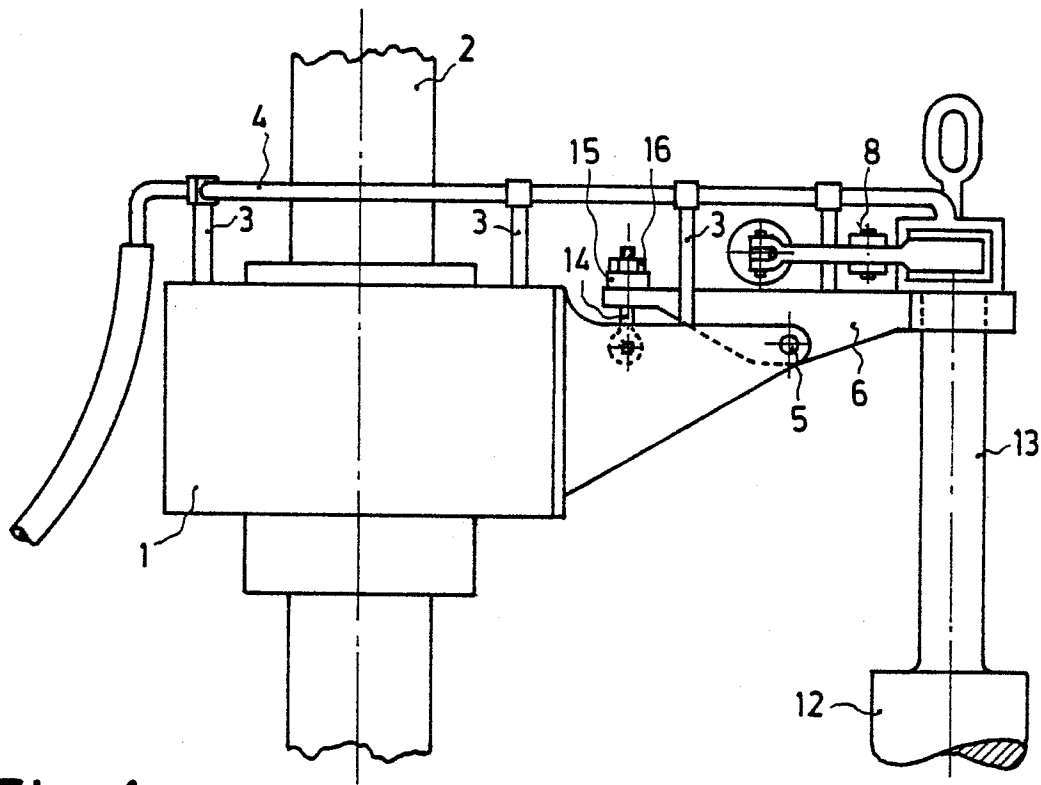


Fig. 1

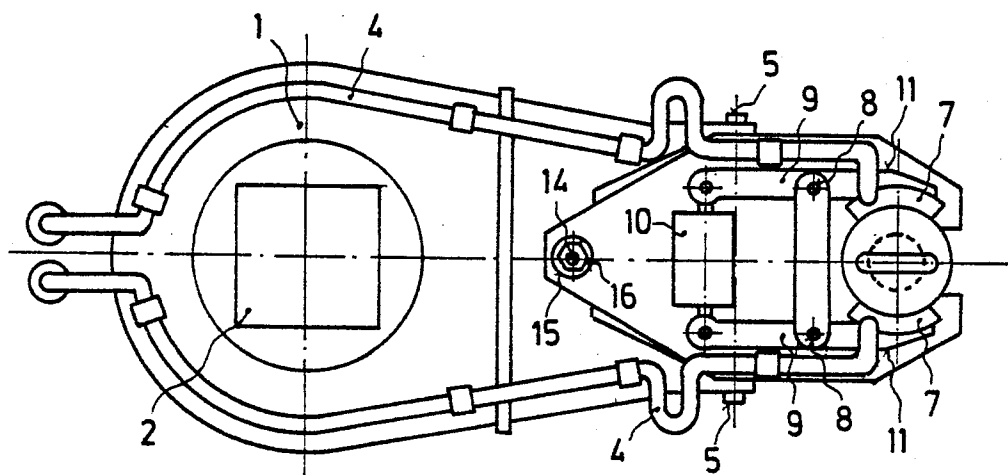


Fig. 2

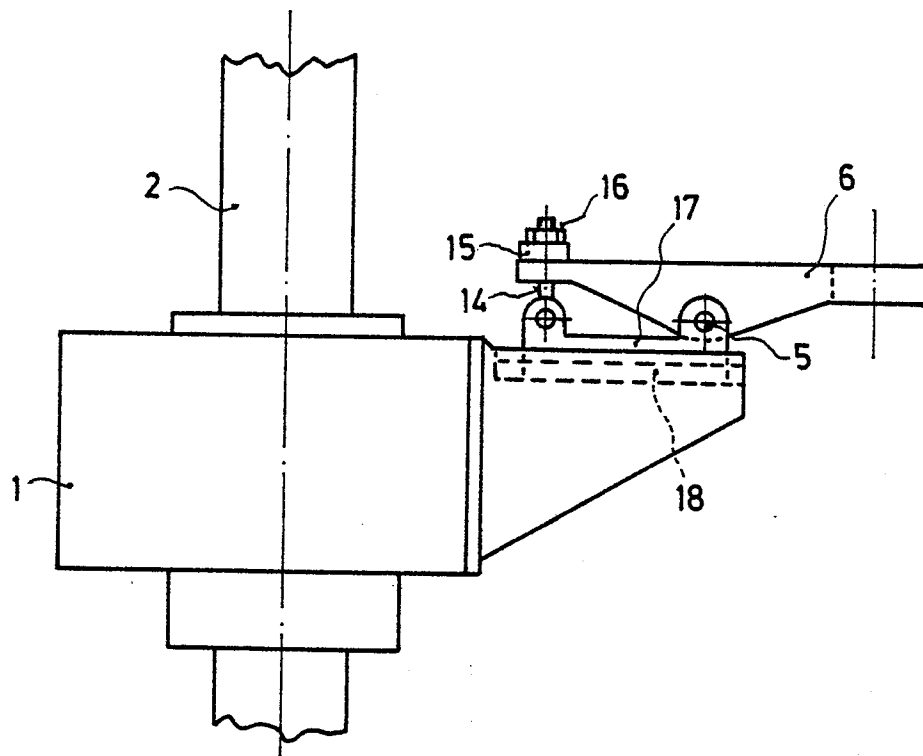


Fig. 3

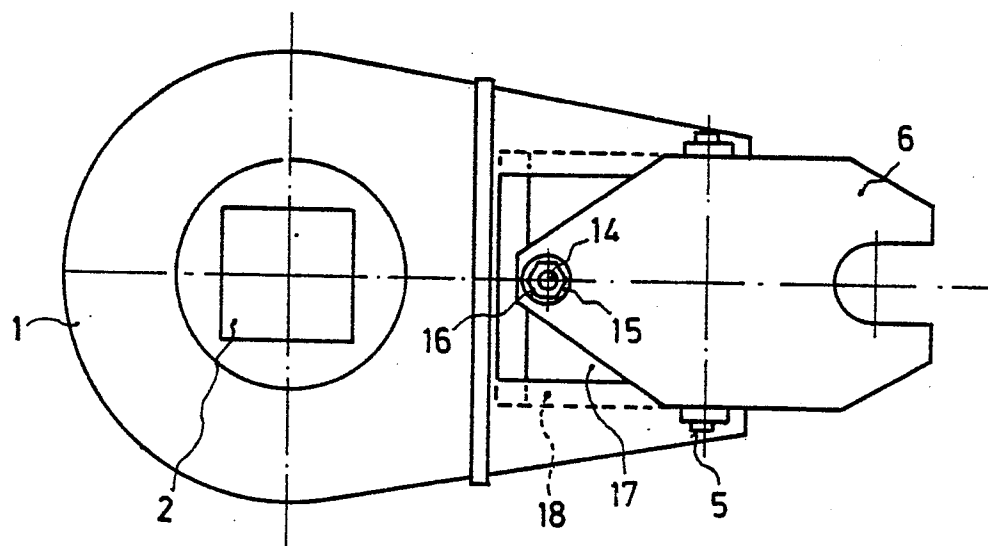


Fig. 4

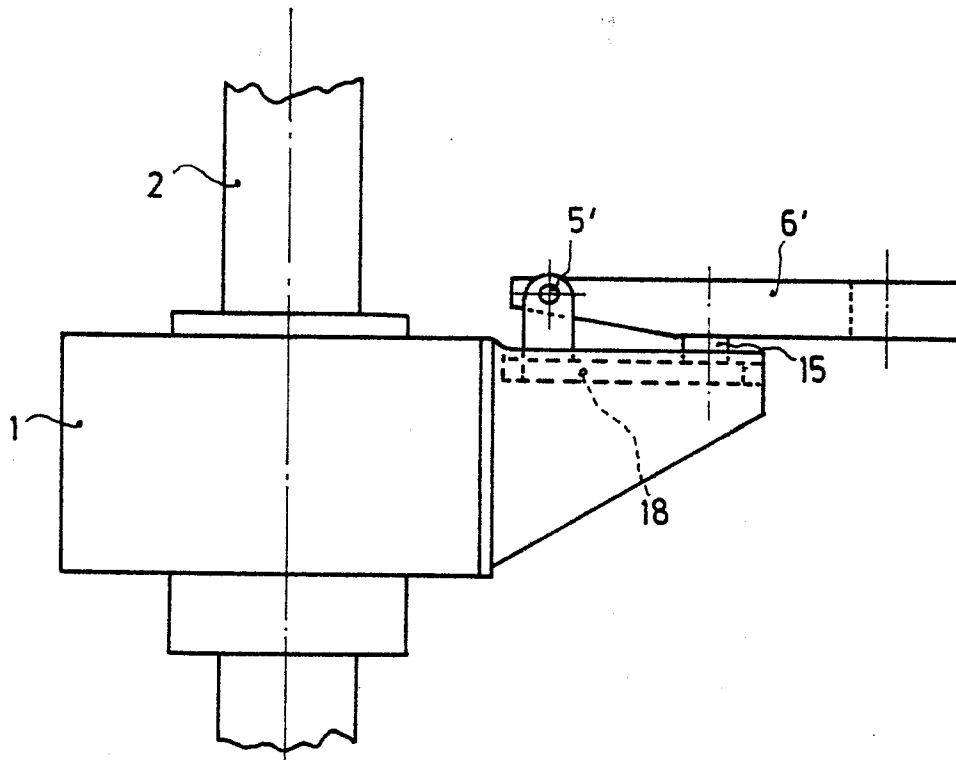


Fig. 5

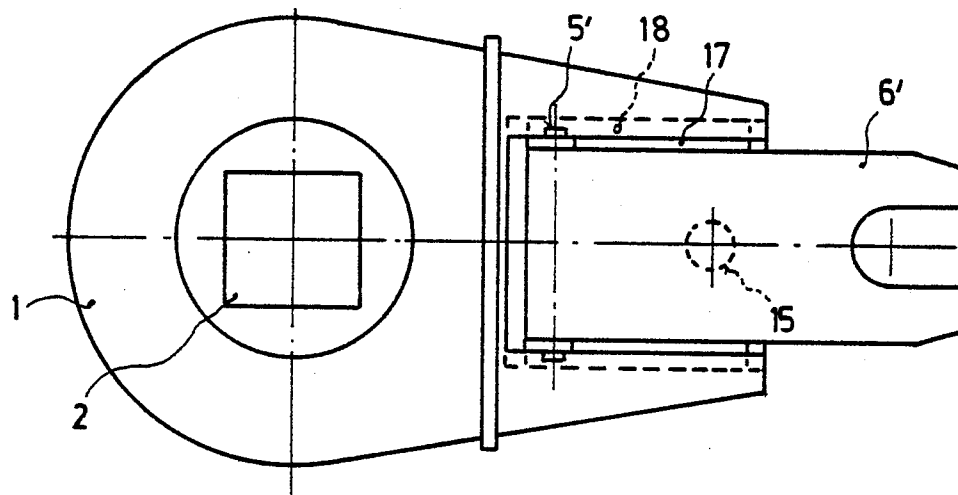


Fig. 6